

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-280164

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 06 F 15/62

識別記号

3 4 0

庁内整理番号

8125-5L

⑭ 公開 平成3年(1991)12月11日

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全10頁)

⑮ 発明の名称 動画表示装置

⑯ 特 願 平2-80523

⑰ 出 願 平2(1990)3月28日

⑱ 発 明 者 山 足 公 也 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

⑲ 発 明 者 谷 越 浩 一 郎 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

⑳ 発 明 者 三 浦 修 一 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

㉑ 発 明 者 谷 藤 真 也 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉓ 代 理 人 弁理士 鶴沼 辰之 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

動画表示装置

2. 特許請求の範囲

1. 表示対象図形の図形データを記憶する図形定義手段と、

表示画面上での図形の動きを指定する動作データを生成する動作定義手段と、

前記図形データと前記動作データとに従って

表示図形データを生成する図形生成手段と、

前記表示図形データに従って図形を表示する

表示手段とを有してなる動画表示装置において、

前記動作定義手段が、

表示画面上での図形の移動、回転等の動作軌跡を指定する動作軌跡定義手段と、

前記動作軌跡上での図形の位置等の属性値を当該動作軌跡の長さで正規化してなる正規化属性値と動作開始からの時間との関係を規定してなる正規化属性値データを定義する正規化属性定義手段と、

動作開始からの時間を計時し、前記正規化属性値データに基づいて現在時刻における正規化属性値を求め、該正規化属性値に対応する前記動作軌跡上での図形の属性値を求めて動作データとして出力する図形属性計算手段とを含んでなることを特徴とする動画表示装置。

2. 入力手段と、

表示対象図形の図形データを記憶する図形定義手段と、

表示画面上での図形の動きを指定する動作データを生成する動作定義手段と、

前記図形データと前記動作データとに従って表示図形データを生成する図形生成手段と、

前記表示図形データに従って図形を表示する表示手段とを有してなる動画表示装置において、

前記動作定義手段が、

表示画面上での図形の移動、回転等の動作軌跡を指定する動作軌跡定義手段と、

前記動作軌跡上での図形の位置等の属性値の変化を段階状に設定し、該階段状の属性値を当

該動作軌跡の長さで正規化してなる正規化属性値と前記入力手段から入力される正規化属性値の指令値との関係を規定してなる正規化属性値データを定義する正規化属性値定義手段と、

前記入力手段から入力される正規化属性値の指令値と前記正規化属性値データに基づいて前記指令値に対する正規化属性値を求め、該正規化属性値に対応する前記動作軌跡上での図形の属性値を求めて動作データとして出力する図形属性計算手段とを含んでなることを特徴とする動画表示装置。

3. 前記動作軌跡が有向線分を用いて規定されたものである請求項1、2いずれかに記載の動画表示装置。
4. 前記正規化属性値と時間との関係が有向線分を用いて規定されたものである請求項1記載の動画表示装置。
5. 前記正規化属性値と指令値との関係が有向線分を用いて規定されたものである請求項2記載の動画表示装置。

本発明は、アニメーション等の動きのある図形を表示する動画表示装置に係り、特に図形の動作をプログラム上で定義する図形動作定義装置に特徴を有するものに関する。

〔従来の技術〕

計算機を用いた電子会議システムや、ユーザインタフェースとして画像表示を行う場合において、説得力のある画面や操作性を向上させるため、従来のような静的な画面ではなく、表示図形がアニメーションのように動きのある動的なものが要望されている。このような動画を作成する方法として、1こまづつ作成する方法と、先に基本図形を作成し、これに移動、回転、変形等のいろいろな動きを後から定義する方法が知られている。

しかし、前者の方法では、多数のこま取り用の画面データを作成するのが大変であることから、後者の動きを後から定義する方法が注目されている。この後者の方法では、動きは、図形の属性値（例えば、表示位置の座標値、回転図形の場合の回転角等）を時間とともに変化させることにより

6. 前記動作定義手段が複数設けられ、該各動作定義手段がそれぞれ異なる動きを定義してなる動作データを出力するものとされ、前記図形生成手段が前記異なる動きを定義してなる動作データに基づいてその複数の動きを組み合わせた表示図形データを生成するものである請求項1、2いずれかに記載の動画表示装置。

7. 前記図形の属性値が、図形的位置、回転角、色、線の属性、拡大率、縮小率、特徴点などの変形属性、透過度、フェード等の出現属性等の動作により変化する属性である請求項1、2いずれかに記載の動画表示装置。

8. 前記正規化属性値定義手段が、前記正規化属性値と時間との異なる関係を規定した複数の正規化属性値定義データを有してなり、前記入力手段により一の正規化属性値定義データを指定することを特徴とする請求項1、2いずれかに記載の動画表示装置。

3. 発明の詳細な説明  
〔産業上の利用分野〕

表現する。

この動きを定義する方法として、従来、動作開始時における図形の属性値と、動作終了時における図形の属性値とを与え、その間の属性値は例えば直線補間により求めるキーフレーム法が一般に用いられている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記キーフレーム法によると、複雑な曲線の移動軌跡を描かせる場合、まずその軌跡を短い直線で近似し、次にその各直線区間をそれぞれキーフレーム法で定義することから、その各区間ごとの開始位置と開始時刻および終了位置と終了時刻を一つ一つ指定しなければならず、動きの定義が複雑で手間がかかるという問題があった。

また、アニメーションでは、定義した図形の動作について、その動作軌跡を変えずに、時間と位置の属性値の関係だけを変えるタイミング編集等の動作編集がしばしば行われる。このような場合、上記従来のキーフレーム法によれば、全ての区間

の定義について時間と位置の値を設定しなおす必要があり、動きの定義が第2で手間がかかるという問題があった。

本発明の目的は、図形の動作を簡単に定義することができる動画表示装置を提供することにある。

また、動作のタイミング等の動作編集を容易に行える動画表示装置を提供することにある。

〔問題を解決するための手段〕

本発明は、上記目的を達成するため、画面表示装置を、表示対象図形の図形データを記憶する図形定義手段と、表示画面上での図形の動きを指定する動作データを生成する動作定義手段と、前記図形データと前記動作データとに従って表示図形データを生成する図形生成手段と、前記表示図形データに従って図形を表示する表示手段とを有してなる動画表示装置において、前記動作定義手段が、表示画面上での図形の移動、回転等の動作軌跡を指定する動作軌跡定義手段と、前記動作軌跡上での図形の位置等の属性値を当該動作軌跡の長さで正規化してなる正規化属性値と動作開始から

の時間との関係を規定してなる正規化属性値データを定義する正規化属性値定義手段と、動作開始からの時間を計時し、前記正規化属性値データに基づいて現在時刻における正規化属性値を求め、該正規化属性値に対応する前記動作軌跡上での図形の属性値を求めて動作データとして出力する図形属性計算手段とを含んでなるものとしたことを特徴とする。

また、動作のタイミング編集を容易にするため、前記正規化属性値定義手段を、前記動作軌跡上での図形の位置等の属性値の変化を段階状に設定し、該階段状の属性値を当該動作軌跡の長さで正規化してなる正規化属性値と前記入力手段から入力される正規化属性値指令値との関係を規定してなる正規化属性値データを定義するものとし、前記図形生成手段を、前記入力手段から入力される正規化属性値の指令値と前記正規化属性値データに基づいて前記指令値に対する正規化属性値を求め、該正規化属性値に対応する前記動作軌跡上での図形の属性値を求めて動作データとして出力するも

のとすることができる。

また、前記動作軌跡を、有向線分を用いて規定することができる。同様に前記正規化属性値と時間との関係、前記正規化属性値と指令値との関係も、有向線分を用いて規定することができる。

また、前記動作定義手段を複数設け、該各動作定義手段がそれぞれ異なる動きを定義してなる動作データを出力するものとし、前記図形生成手段が前記異なる動きを定義してなる動作データに基づいてその複数の動きを組み合わせた表示図形データを生成するものとするることができる。

なお、前記図形の属性値は、図形の位置、回転角、色、線の属性、拡大率、縮小率、特徴点などの変形属性、透過度、フェード等の出現属性等の動作により変化する属性である。

また、前記正規化属性値定義手段が、前記正規化属性値と時間との異なる関係を規定した複数の正規化属性値定義データを有してなり、前記入力手段により一の正規化属性値定義データを指定するようにすることができる。

〔作用〕

このように構成されることから、本発明によれば、次の作用により上記目的が達成される。

すなわち、本発明においては、図形の動作を定義する手段を、動作軌跡定義手段と正規化属性値定義手段とに分け、前者は図形の変化の範囲つまり動作の軌跡のみを規定し、後者はその動作軌跡上の図形の属性値（位置等）を正規化して取り扱い、そして正規化属性値と動作の時間との関係のみを規定することにより、所望の動きを表示図形に与えることができる。

特に、図形の属性値を正規化して取り扱うことから、分かり易い動作定義を実現できる。

また、動作軌跡と、動作軌跡上の図形の属性値と動作の時間との関係を、独立に規定することができる。これにより、動作軌跡が同一で、動作タイミング等を異なるものに編集する場合には、正規化属性値と時間の関係のみを変更すればよいので、効率的に動作編集を行うことができる。

〔実施例〕

以下、本発明を実施例に基づいて説明する。

第1図に本発明の一実施例の動面表示装置のブロック構成図を示す。本実施例の動面表示装置は、入力手段100、図形定義手段101、動作定義手段102、図形生成手段106、表示手段107を含んで構成されている。動作定義手段102は、動作軌跡定義手段103、正規化属性値定義手段としての正規化位置定義手段104、図形属性計算手段105を含んで構成されている。

図形定義手段101は、表示対象図形の基本図形データ（パターンデータ）を記憶している。図形データは図形を構成する点、線等の要素の相対位置を規定してなるデータである。動作定義手段102は、図形の動きを定義するもので、図形の位置、回転角等の属性値と時間との関係を規定する動作データを生成する。図形生成手段106は、前記基本図形データと動作データとを入力し、これらに基づいて図形の位置等の属性値と時間とを含む表示図形データを生成する。表示手段107は、表示図形データを入力し、そのデータに従って動

面を表示する。動作軌跡定義手段103は、図形の移動、回転等の動きの範囲である軌跡のみを定義してなる動作軌跡データを記憶している。正規位置定義手段104は、図形の動作軌跡上の位置と時間との関係のみを定義してなる正規化位置データを記憶している。図形属性手段105は、前記動作軌跡データと正規化位置データとを用いて、ある時刻における動作軌跡上の図形の位置座標を求め、これを動作開始時刻から動作終了まで求めてなる動作データを、図形生成手段106に出力する。入力手段100は、図形定義手段101に対し表示する基本図形を指示する表示図形指令を入力可能になっており、予め図形定義手段101に記憶されている基本図形データ群の中から所望の図形を選択する。記憶されていない図形については入力手段100から基本図形データを入力する。また、入力手段100は、動作定義手段102に対し図形の動きに関する指令やデータを入力する。例えば、動作軌跡定義手段103に、表示画面上の図形の初期位置、終了位置、必要な

場合は途中位置等の位置データ、移動、回転、縮小、拡大、変形、色変化等の動きに関する指令を入力する。また、正規位置定義手段104に、移動や回転の初期位置から途中位置および終了位置までの所要時間や、前記動作軌跡上における図形の移動速度、速度変化、戻り動作、繰り返し動作、またはステップ動作等を時間と正規化位置（属性値）の関係で表した正規化位置データを入力する。なお、正規位置データは、予めいくつかのパターンデータとして記憶させておき、所望のパターンを入力手段100で指定するようにしてもよい。

ここで、本実施例の詳細構成を動作とともに説明する。まず、第1図に示すように、汽車の図形を初期位置（ $x_0, y_0$ ）から直線的に終了位置（ $x_1, y_1$ ）まで、 $t_0$ から $t_1$ 時間で移動させるものとする。このような移動を行わせるため、動作軌跡定義手段103において、座標（ $x_0, y_0$ ）を初期位置として座標（ $x_1, y_1$ ）を終了位置とする直線で図形の動作軌跡を定義し、そ

の動作軌跡データを出力する。次に、正規化位置定義手段104において、その動作軌跡上の図形の位置と時間の関係を定義する。ここで、正規化位置とは、動作軌跡の全長を1とし、これに対する初期位置からある時刻における図形の位置までの距離の割合をいう。したがって、軌跡の初期位置（ $x_1, y_0$ ）は正規化位置0であり、終了位置（ $x_1, y_1$ ）は正規化位置1となる。本実施例の場合、正規化位置定義手段104では、動作開始時に（ $x_0, y_0$ ）の位置にあり、それから $t_1$ 時間後に終了位置（ $x_1, y_1$ ）に到達し、その間を直線的に等速で移動するから、第1図に示すように、時刻 $t_0$ で正規化位置0、時刻 $t_1$ で正規化位置1となる直線で時間と正規化位置との関係を定義し、これを正規化位置データとして出力する。次に、図形属性計算手段105では、前記動作軌跡データと正規化位置データとを取り込み、まず動作時間 $t_0 \rightarrow t_1$ に対する動作開始からある動作時刻までの時間の相対時間を求める。次に、正規化位置定義手段104内の時間と正規

化位置との関係参照し、現在時刻における正規化位置を計算する。そして、動作軌跡定義手段103内の動作軌跡データを参照し、その正規化位置に対応する動作軌跡上の位置を求めて図形の現在時刻における動作軌跡上の位置を求める。ここで、正規化位置を $p$ とすると、現在時刻における図形的位置座標 $(x, y)$ はそれぞれ次式で求めることができる。

$$x = x_1 \cdot p + (1 - p) \cdot x_0$$

$$y = y_1 \cdot p + (1 - p) \cdot y_0$$

ただし、 $0 \leq p \leq 1$

そして、移動開始時から一定時間ごとの図形的位置座標 $(x, y)$ を求めて動作データとして図形生成手段106に出力する。図形生成手段106では、図形定義手段101に記憶されている汽車の図形を取り出し、図形属性計算手段105から出力される図形の動作データに従い、表示図形データを生成する。表示手段107では、入力される表示図形データに基づいて、初期位置から終了位置まで一定の速度で移動する汽車の図形を表

示する。

このように、本実施例によれば、基本的な動作（移動）とその軌跡を動作軌跡定義手段103で規定し、その動作の速度を正規化位置定義手段104で規定するようにしていることから、動作の速度を変化させる場合は、従来のように、動作軌跡をいくつかの区間に区分して各区間ごとに動きを定義することなく、正規化位置の定義だけを変更すればよいので動画の定義が容易になる。すなわち、例えば、第1図に示すように、正規化位置の定義を上に凸の曲線とすれば、開始時は速く、終了時は遅い速度の動作を容易に実現することができる。

次に、第1図実施例において、正規化位置の定義を変更することにより、動作の変更を行わせる方法について説明する。アニメーション等でよく行われる変更は、タイミングや移動距離の変更である。第2図を用いて、その変更の実現法について述べる。第2図では、第1図で定義した初期位置から終了位置方向に直線的に移動する動作を

1時に軌跡の半分に到達し、 $t_2$ 時に再び初期位置に戻る動作に変更する例を示す。このような場合は、正規化位置定義手段104の関数を、第1図のような直線的な関数から第2図に示すような折れ線（ $t_0$ で初期位置、時刻 $t_1$ で $1/2$ 、時刻 $t_2$ で初期位置となる折れ線）の関数に変更する。これにより、図形属性計算手段105は、経過時間から正規化位置を計算する際に、この新しい関数で正規化位置の計算を行う。表示部107では、動作図形は、与えた折れ線関数に従い、初期位置 $(x_0, y_0)$ から動きだし、 $t_1$ 時間で軌跡の半分の位置に到達し、 $t_2$ 時にまた初期位置に戻るという動きをする。

このように、基本動作軌跡データが同じで、動作軌跡上の位置と時間との関係を変更する場合には、正規化位置定義手段104内のデータを変更するだけで動作変更を行うことができる。また、時間と位置変化との関係を定義する場合も、軌跡の半分の位置などの正規化された値で表現する事ができるため、動作の定義を簡単かつ効率的に行

う事ができる。

また、動作軌跡が第3図のように複雑な図形であっても、動作自体は、動作軌跡を線形に補間するといったように、時間と動作軌跡との関係が単純な場合がある。従来では、このような場合でも、動作軌跡の補間点、並びに、時間と動作軌跡との関係の補間点の全てに対して、時間とその時間での属性値を指定していた。しかし、本実施では、動作軌跡の定義と、時間と動作軌跡上の図形位置との関係の定義とを独立に定義することができる。したがって、動作軌跡定義手段103で、その複雑な動作軌跡図形を定義し、正規化位置定義手段104では、動作開始時刻と終了時刻間の軌跡上の正規化位置とを結ぶ線分で正規化位置と時間との関係を定義することができる。このように、本実施例では、動作軌跡定義とその動作軌跡上の図形位置と時間の関係の定義を、それぞれの定義に必要なだけのデータを用いて定義すれば良く、従来のような全補間点での時間や位置等の属性値を指定する方法に比べ、動作定義に必要なデータ

量を削減することができ、動作定義が容易になる。  
次に第2の実施例として、第4図を用いて、スライドスイッチのスイッチ部のように、画面上のマウス等の入力装置の指示に合わせて、スイッチ表示位置を変える図形の動作定義法について説明する。

図形定義手段101に、動作対象となる図形(スイッチ部)を定義する。本実施例で実現するスイッチ部の動作として次のような動作を考える。つまり、このスイッチは、左右にステップ的に動作し、マウス100Aの示す画面座標のx値に一番近い場所にスイッチを移動する。この動作は次のように定義することができる。まず、動作軌跡定義手段103に図形の動作軌跡を定義する。このスイッチの場合には、動作軌跡が前記実施例と同じく、図形的位置を変化させるものであり、その軌跡は第4図のように横方向の直線となる。次に、正規化位置定義手段404を定義する。前記実施例では、入力値が所要時間であったが、本実施例の場合は、マウス100Aからの入力画面座

標(x, y)である。従って、この正規化位置定義手段404では、この画面座標(x, y)と動作軌跡の正規化位置との関係を定義する。本スイッチの場合には、移動位置が、マウス100Aからの入力画面座標のx座標値にのみ依存するため、マウスの入力座標のx座標値と軌跡の正規化位置との関係を定義することになる。また、本スイッチは、ステップ的な動きをするので与えられたx値に対して階段関数を用いることにより表現できる。従って、正規化位置定義手段404の定義は、第4図に示すような階段関数となる。

実際に動作を行う際には、まず、マウスなどの入力手段100Aから座標が、図形属性計算部405に入力される。そこで、正規化位置定義手段404の入力座標と正規化位置との関係から、その入力座標に対応する動作図形の動作軌跡上の正規化位置を計算する。その後、前記実施例と同様に、動作軌跡定義手段103の動作軌跡データと動作軌跡上の図形の正規化位置とから図形位置を求め、求めた図形位置データに従い、図形定義手

段101の図形データを用いて、図形生成手段106で表示図形データを生成し、表示手段107で表示する。

以上のように、スイッチなどの座標位置のように時間以外の入力に対して動作する図形の場合にも正規化位置定義手段404内のデータを、その入力と正規化位置との関係に変更するだけで簡単に記述することができる。次に第3の実施例として、動作定義手段102内の各関係を有向線分を用いて定義する場合について説明する。本実施例では、有向線分の図形を定義するため、ペンを用いて図形を描くような定義方法を用いる。その命令として、次の①～⑥の命令を用いる。ここでは、2次元空間の場合について述べるが、3次元空間に関しても、座標系の座標指定を増やすことにより対応できる。

- ①currentpoint: 現在のペン位置を報告する。
- ②x y moveto : 座標(x, y)にペンアップ(ペンを持ち上げた状態)
- ③x y lineto : 現在のペン位置から座標(x,

y)にペンダウン(ペンを下ろした状態)で直線的に移動する。

④x1 y1 x2 y2 x3 y3 curveto: 現在のペンの位置から現在の座標と指定された3つの座標(x1, y1), (x2, y2), (x3, y3)の4点で構成されるベジエ曲線上をペンダウンで移動する。

⑤closepath: 現在のペンの位置から直前のmovetoの指定位置までペンダウンで移動し、閉図形を作成する。

本システムでは、上記の命令①～⑥によって定義された図形(特にcurveto)を第5図に示すような直線(1~n)群に近似分解し、リスト構造を用いて管理する。図形のヘッダ部501には、その図形の全長TLと直線群へのポインタLPを記憶しておく。各直線1~(n-1)のプリミティブ502と最後の直線nのプリミティブ503には、その直線の開始点座標(x0, y0)、終点座標(x1, y1)、開始点からその直線までの長さL0、その直線を含む長さL1、次の直線

へのポインタNLPを記憶する。ここで、最後の直線プリミティブB03のポインタNLPには、-1が記憶されており最後の直線であることを示す。

第1図と同一の装置を用いて構成すれば、動作軌跡定義手段103は動作軌跡データを、上記の命令群に用いることにより、記述することができる。動作軌跡データを上記の方法で記述した場合、図形属性計算手段104では、軌跡上の正規化位置を $p$ とすると、まず、 $L0 \leq (p \cdot TL) \leq L1$ となる直線を探し、次式の計算により、正規化位置に対応する動作軌跡上の座標(図形の属性値)を求める。

$$t = (p \cdot TL - L0) / (L1 - L0) \text{ とすると、}$$

$$x = x0 + t \cdot (x1 - x0)$$

$$y = y0 + t \cdot (y1 - y0)$$

また、正規化位置定義手段104においても上記の図形命令を用いて、その関係を記述することができる。そのとき、上記図形座標( $x, y$ )の代わりに、時間 $t$ 、相対位置 $p$ との構成する空間

( $t, p$ )上で図形を定義する。図形属性計算手段105では、まず、 $t0 \leq t \leq t1$ となる直線を探しだし、次式の計算により、その時間に対応する動作軌跡上の正規化位置を得ることができる。

$$p = p0 + (t - t0) \cdot (p1 - p0) / (t1 - t0)$$

なお、時間以外の入力値に対する動きに対しても、上記の図形命令を用いて記述することができる。第4図の図形属性計算手段405でも同様に計算することができる。以上のように、前記の図形命令を用いて、各動作定義手段102の各データを記述することができる。これにより、図形を用いて動作を定義することができ、動作定義が簡単になる。

第6図に、複雑な動作を複数の動作の組み合わせとして表現する実施例を示す。この実施例では、回転しながら移動する動きを定義する。この動きは、移動と回転の二つの動きからなり、第1図実施例と同様の動作定義手段102a, 102bを2つ用いてそれぞれの動きを定義する。第6図の動作定義手段102aは時間と図形の位置との関

係を定義しており、移動動作を記述する。また、動作定義手段102bは、時間と図形の回転角との関係を定義しており、回転動作を記述する。動作が開始されると、その図形に関する動作を記述する動作定義手段102a, 102bの各図形属性計算手段により、その時間に対応する位置と回転角の属性値が、第1図実施例と同様に計算される。図形生成手段106では、動作定義手段102a, 102bで計算された属性値を全て参照し、その属性に従い、図形定義手段101の図形データより表示図形データを生成する。以上の操作により、表示手段107では、移動と回転の組み合わせられた動きを有する図形が表示される。

以上のように、本実施例によれば、複数の動作定義手段を用い、それらの動作を組み合わせることにより、更に複雑な動作を簡単に記述することができる。

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、図形の動作を定義する手段を、動作軌跡定義手段と正規

化属性値定義手段とに分け、前者は図形の変化の範囲つまり動作の軌跡のみを規定し、後者はその動作軌跡上の図形の属性値(位置等)を正規化して取り扱い、そして正規化属性値と動作の時間との関係のみを規定することにより、所望の動きを表示図形に与えるようにしていることから、次の効果が得られる。

図形の属性値を正規化して取り扱っていることから、分かり易い動作定義を実現できる。

また、動作軌跡と、動作軌跡上の図形の属性値と動作の時間との関連を、独立に規定することができる。これにより、動作軌跡が同一で、動作のタイミング等を異なるものに編集する場合には、正規化属性値と時間の関係のみを変更すればよいので、効率的に動作編集を行うことができる。

また、一の動作軌跡に対して、正規化属性値と時間との関係を色々変更することにより、一の動作軌跡に多様な動きを与えることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

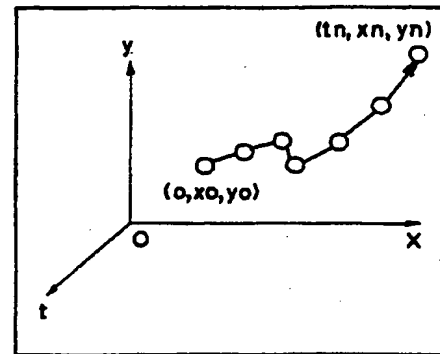
第1図は本発明の一実施例のシステム構成図。

第2図と第3図はそれぞれ第1図実施例の図形の動きを変更した場合の説明図、第4図は本発明の他の実施例のシステム構成図、第5図は有向線分を用いて定義する場合の内部データの管理を説明する図、第6図は本発明の他の実施例のシステム構成図である。

100…入力手段、101…図形定義手段、102、102a、102b、102c…動作定義手段、103…動作軌跡定義手段、104…正規化属性値定義手段、105…図形属性計算手段、106…図形生成手段、107…表示手段、404…正規化属性値定義手段、405…図形属性計算手段。

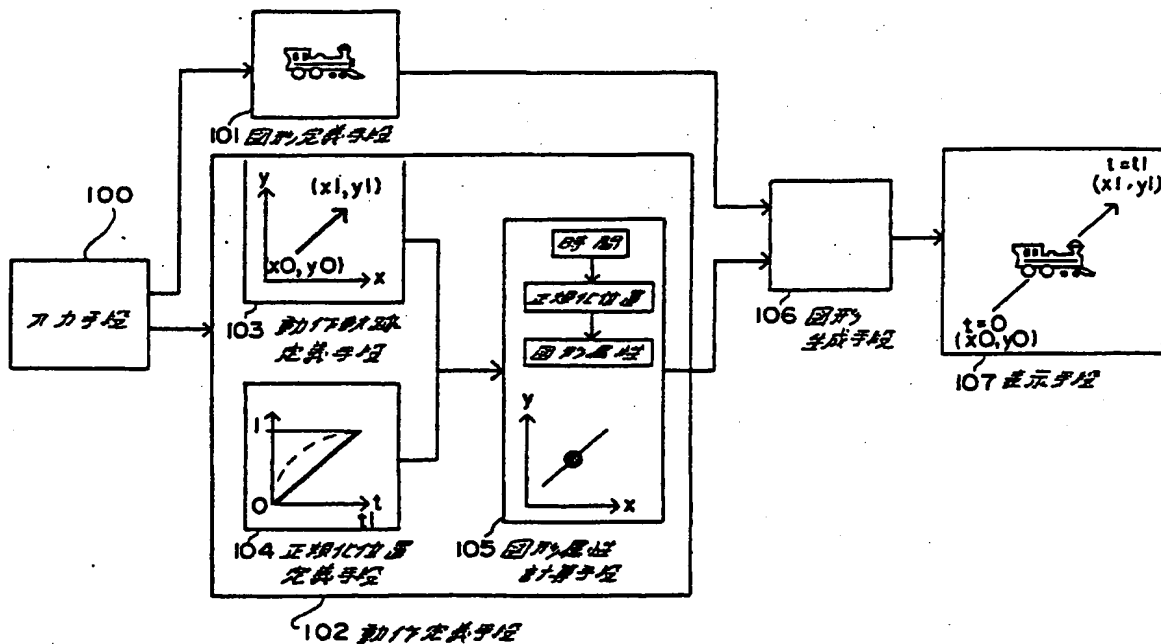
代理人 鶴 裕 展 之

第 2 図



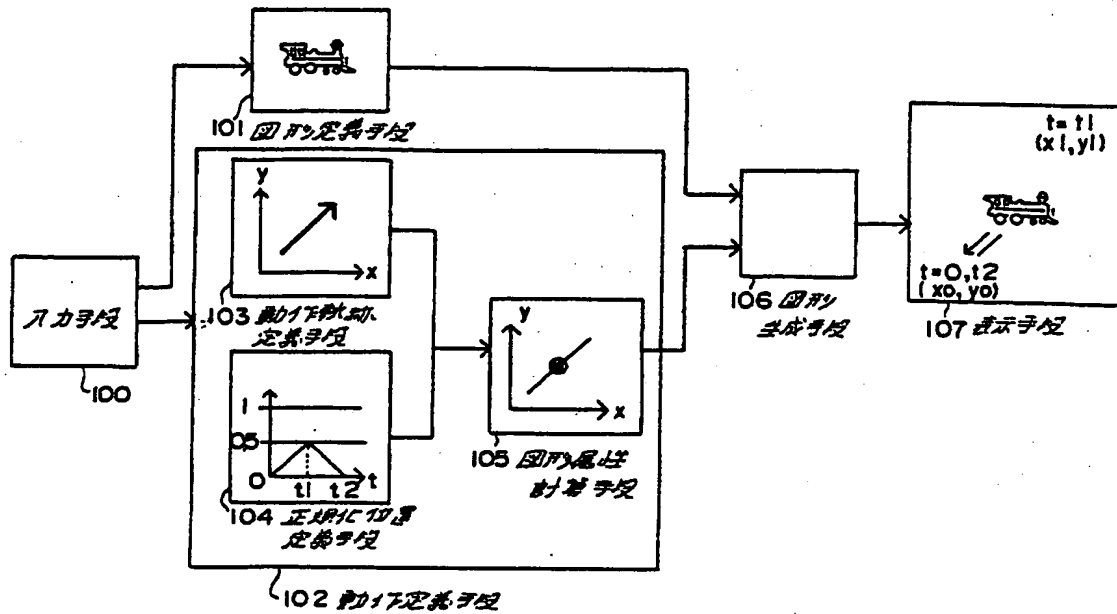
102 動作定義手段

第 1 図

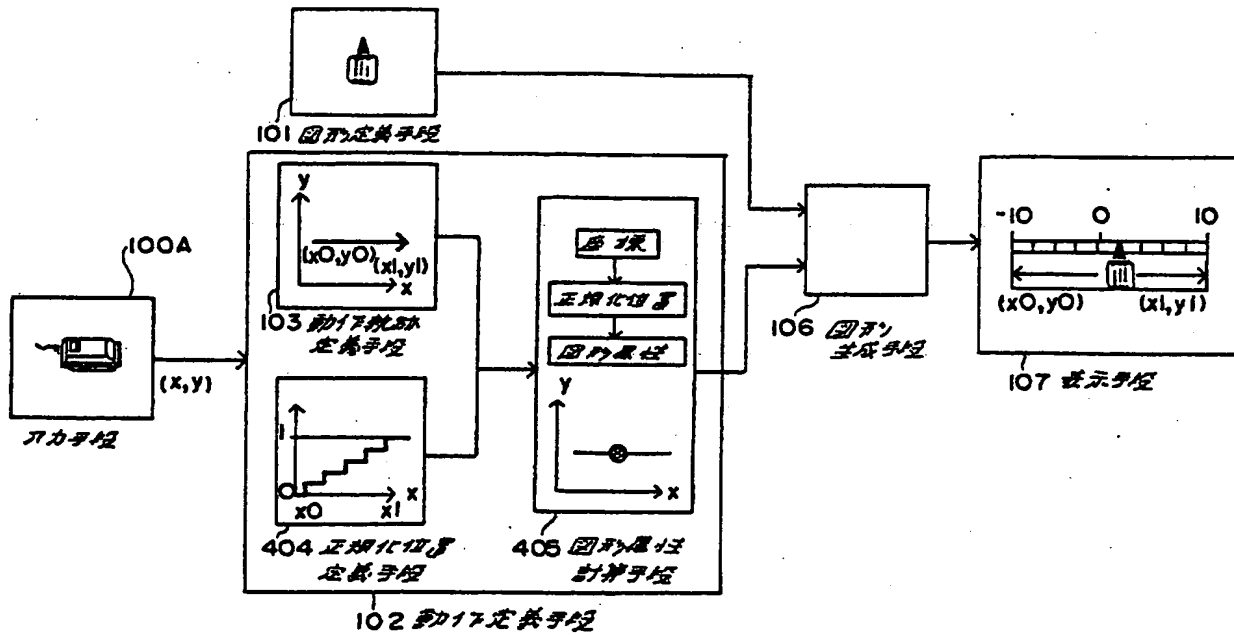




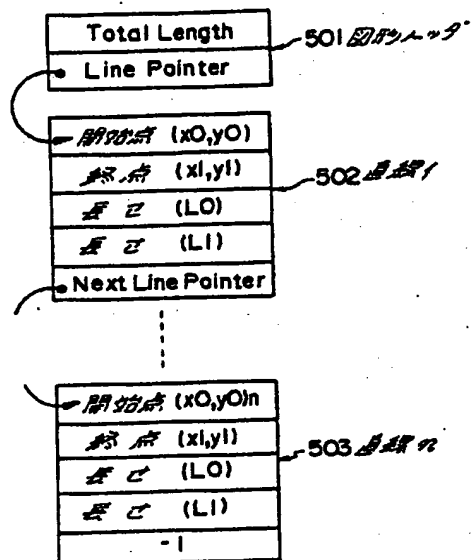
第 3 図



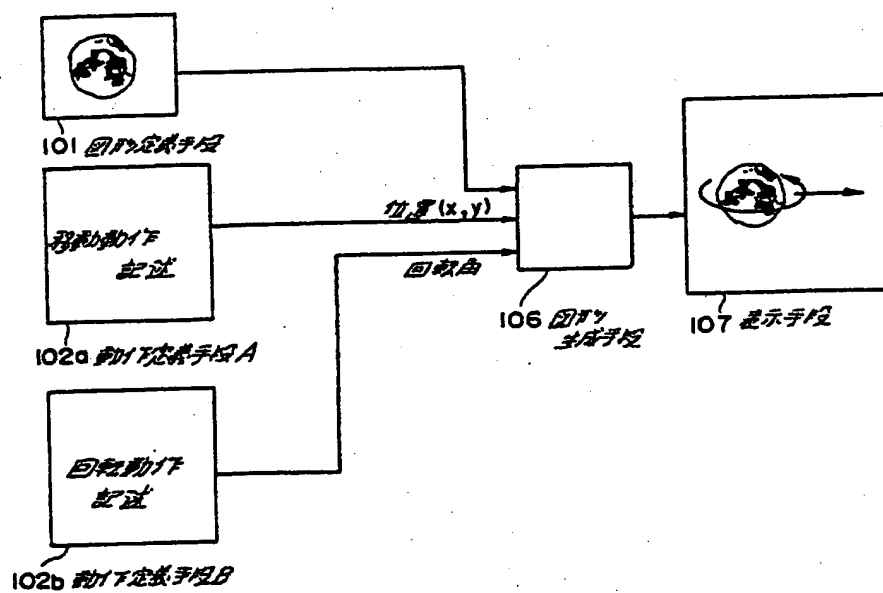
第 4 図



第 5 図



第 6 図



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-280164

(43)Date of publication of application : 11.12.1991

(51)Int.Cl.

G06F 15/62

(21)Application number : 02-080523

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 28.03.1990

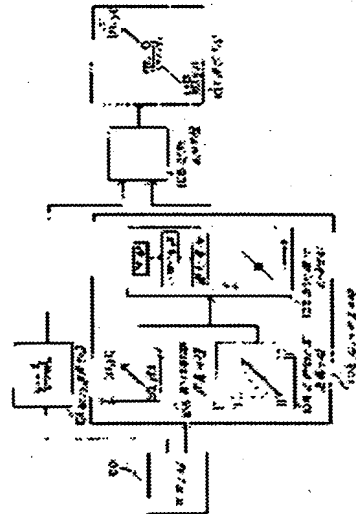
(72)Inventor : YAMATARI KIMIYA  
TANIKOSHI KOICHIRO  
MIURA SHUICHI  
TANIFUJI SHINYA

## (54) MOVING PICTURE DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To realize an motion definition easy to understand by dividing a motion defining means into a motion locus defining means and a normalized attribute value defining means, and defining only the locus of motion by the former, and defining only relation between a normalized attribute value and the time of the motion by the latter by normalizing the attribute value (position, etc.) of a pattern on that motion locus.

**CONSTITUTION:** The motion defining means 102 includes the motion locus defining means 103 to designate the motion locus such as the movement and the rotation, etc., of the pattern on a display screen and the normalized attribute value defining means 104 to define normalized attribute value data in which the relation between the normalized attribute value obtained by normalizing the attribute value such as the position, etc., of the pattern on the motion locus by the length of the motion locus and the time from the start of the motion. Besides, it includes a pattern attribute calculating means 105 to clock the time from the start of the motion, and obtain the normalized attribute value at present time based on the normalized attribute value data, and obtain the attribute value of the pattern on the motion locus corresponding to it, and output it as motion data. Thus, the motion of the pattern is easily defined.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

JP-A-3-280164

The present invention is described below by referring to the preferred embodiments.

5        FIG. 1 is a block diagram of the moving picture display device according to an embodiment of the present invention. The moving picture display device of the present embodiment comprises input means 100, pattern defining means 101, motion  
10 defining means 102, pattern generating means 106, and display means 107. The motion defining means 102 comprises motion locus defining means 103, normalized position defining means 104 as normalized attribute value defining means, and  
15 pattern attribute calculating means 105.

The pattern defining means 101 stores the basic pattern data (pattern data) of a pattern to be displayed. The pattern data prescribes the relative position of the elements forming a pattern  
20 such as points, lines, etc. The motion defining means 102 defines the movement of a pattern, and generates motion data prescribing the relationship between the attribute values of a pattern such as the position, the rotation angle, etc. and the time.  
25 The pattern generating means 106 receives the basic

pattern data and the motion data, and generates displayed pattern data containing the attribute value such as the position, etc. of a pattern and the time. The display means 107 receives displayed  
5 pattern data, and displays a moving picture according to the data. The motion locus defining means 103 stores motion locus data defining only the locus indicating the range of the motion such as the movement, rotation, etc. of a pattern. The  
10 normalized position defining means 104 stores the normalized position data defining only the relationship between the position on the motion locus of a pattern and the time. The pattern attribute calculating means 105 obtains the  
15 position coordinates of a pattern on the motion locus at a certain time using the motion locus data and the normalized position data, and outputs the motion data obtained from the motion start time to the end of the motion to the pattern generating  
20 means 106. The input means 100 can input into the pattern defining means 101 a display pattern command for specifying a basic pattern to be displayed, and selects a desired pattern from a basic pattern data group stored in the pattern  
25 defining means 101. For a pattern not stored in the

pattern defining means 101, basic pattern data is input from the input means 100. The input means 100 inputs a command and data relating to the motion of a pattern into the motion defining means 102. For  
5 example, the position data of a pattern such as an initial position, an end position, and an intermediate position if necessary, etc. on the display screen, and a command on the motion such as movement, rotation, reduction, enlargement,  
10 transformation, color change, etc. can be input into the motion locus defining means 103. The normalized position data represented by the required time from the initial position of the movement or rotation to the intermediate position  
15 and the end position, the moving speed, the speed change, the returning operation, the repeating operation, the stepping operation, etc. of a pattern on the motion locus, as the relationship between the time and the normalized position  
20 (attribute value) is input into the normalized position defining means 104. The normalized position data can be stored as several pieces of pattern data so that a desired pattern can be specified by the input means 100.

25           The detailed configuration according to the

present embodiment is described below by referring to the operations. As shown in FIG. 1, a pattern of a train is assumed to be moved from time  $t_0$  to time  $t_1$  from the initial position  $(x_0, y_0)$  linearly to the end position  $(x_1, y_1)$ . To realize the movement, the motion locus defining means 103 defines the motion locus of the pattern with the straight line having the initial position of the coordinates  $(x_0, y_0)$  and the end position of the coordinates  $(x_1, y_1)$ , and outputs the motion locus data. Then, the normalized position defining means 104 defines the relationship between the position of the pattern on the motion locus and the time. The normalized position refers to the rate of the distance between the initial position and the pattern position at a specific time relative to the entire length of the motion locus of 1. Therefore, the initial position  $(x_0, y_0)$  of the locus is the normalized position of 0, and the end position  $(x_1, y_1)$  is the normalized position of 1. In the present embodiment, the normalized position defining means 104 indicates the position at  $(x_0, y_0)$  at the motion start time, the position at the end position at  $(x_1, y_1)$  after the time  $t_1$ , and indicates the linear movement at an equal speed. Therefore, as shown in FIG. 1, the



relationship between the time and the normalized position is defined with the line indicating the normalized position of 0 at time  $t_0$  and the normalized position of 1 at time  $t_1$ , and the result is output as the normalized position data. Then, the pattern attribute calculating means 105 fetches the motion locus data and the normalized position data, and obtains the relative time of the time from the motion start time to a certain motion time to the motion time  $t_0 \rightarrow t_1$ . Then, the normalized position at the current time is computed by referring to the relationship between the time in the normalized position defining means 104 and the normalized position. Then, the motion locus data in the motion locus defining means 103 is referred to, and the position on the motion locus corresponding to the normalized position is obtained to obtain the position on the motion locus of the pattern at the current time. Assuming that the normalized position is  $p$ , the position coordinates  $(x, y)$  of the pattern at the current time is obtained by the following equations.

$$x = x_1 \cdot p + (1 - p) \cdot x_0$$

$$y = y_1 \cdot p + (1 - p) \cdot y_0$$

where  $0 \leq p \leq 1$

Then, the position coordinates (x, y) of the pattern are obtained at predetermined intervals from the motion start time, and output as motion data to the pattern generating means 106. The  
5 pattern generating means 106 retrieves the pattern of the train stored in the pattern defining means 101, and generates displayed pattern data according to the motion data of the pattern output by the pattern attribute calculating means 105. The  
10 display means 107 displays the pattern of the train moving at a constant speed from the initial position to the end position.

Thus, according to the present invention, the basic motion (movement) and the locus are  
15 prescribed by the motion locus defining means 103, and the speed of the motion is prescribed by the normalized position defining means 104. Therefore, when the speed of the motion is changed, only the definition of the normalized position is changed  
20 without defining the motion for each section obtained by dividing a motion locus into several sections as in the conventional methods. That is, for example, if the definition of the normalized position indicates the convex curve as shown in FIG.  
25 1, then the operation can be easily realized with

the start time set earlier and the end time set later.

In the embodiment shown in FIG. 1, a motion can be changed by changing the definition of the normalized position as explained below. A change made to animation, etc. is realized by changing the timing and moving method. The method of realizing the change is described below by referring to FIG. 2. FIG. 2 shows an example of an operation of linearly moving from the initial position defined in FIG. 1 in the end position direction in which the motion reaches the half of the locus at time  $t_1$ , and returns to the initial position at time  $t_2$ . In this case, the function of the normalized position defining means 104 is changed from the linear function as shown in FIG. 1 into the function of the line (from initial position at time  $t_0$ , half point at  $t_1$ , and initial point at time  $t_0$ ) shown in FIG. 2. Thus, the pattern attribute calculating means 105 computes the normalized position using the new function when the normalized position is to be obtained from the elapsed time. On the display means 107, the motion pattern starts at the initial position  $(x_0, y_0)$ , reaches the half position of the locus at time  $t_1$ , and returns to the initial

position again at time  $t_2$  according to the given line function.

Thus, when the relationship between the position on the motion locus and the time is changed using the same basic motion locus data, the motion can be changed only by changing the data in the normalized position defining means 104. When the relationship between the time and the position change is defined, it can be represented by a normalized value of the half point of the locus. Therefore, the motion can be easily and efficiently defined.

Although the motion locus indicates a complicated pattern as shown in FIG. 3, the motion can be as simple as linearly interpolating the motion locus as represented by the relationship between the time and the motion locus. Conventionally, in the above mentioned case, a time and an attribute value at the time are specified for the interpolation point of the motion locus and all interpolation points of the relationship between the time and the motion locus. However, according to the present embodiment, the definition of the motion locus and the definition of the relationship between the time and the pattern

position of the motion locus can be individually performed. Therefore, the motion locus defining means 103 defines the complicate motion locus pattern while the normalized position defining  
5 means 104 defines the relationship between the normalized position and the time on the line connecting the normalized positions on the locus from the motion start time and the elapsed time. Thus, according to the present embodiment, the  
10 motion locus and the relationship between the pattern position on the motion locus and the time can be defined using the data required for the respective definitions, thereby reducing the amount of data required for the definition of a motion and  
15 realizing easier motion definition as compared with the method of specifying the attribute values of the time, position, etc. on all interpolation points in the conventional technology.

As the second embodiment, a method of defining  
20 a motion of a pattern in which the display position of a switch is changed according to the instruction of the input device of a mouse, etc. on the screen as in the case of the sliding switch is described below by referring to FIG. 4.

25 The pattern defining means 101 defines a

pattern to be moved (switch unit). Assume the following motion as a motion of a switch unit to be realized in the present embodiment. That is, the switch moves right and left in steps, and the

5 switch is moved to the point closest to the x value of the screen coordinates indicated by the mouse 100A. The motion can be defined as follows. First, the motion locus defining means 103 defines the motion locus of the pattern. In the case of the

10 switch, the position of the pattern changes in the motion locus as in the above mentioned embodiment, and the locus indicates a straight line in the horizontal direction as shown in FIG. 4. Then, a normalized position defining means 404 is defined.

15 In the above mentioned embodiment, the input value is a required time. However, in the present embodiment, it is the input screen coordinates (x, y) from the mouse 100A. Therefore, the normalized position defining means 404 defines the

20 relationship between the screen coordinates (x, y) and the normalized position of the motion locus. In the case of this switch, the movement position depends only on the x coordinates of the input screen coordinates from the mouse 100A. Therefore,

25 the relationship between the x coordinates of the

input coordinates of the mouse and the normalized position of the locus is defined. This switch can be represented by using a step function for the x value given with the step motion taken into account.

5 Therefore, the definition of the normalized position defining means 404 indicates the step function as shown in FIG. 4.

When the motion is actually performed, the coordinates are input from the input means 100A  
10 such as a mouse, etc. into the pattern attribute calculating means 405. Then, based on the relationship between the input coordinates of the normalized position defining means 404 and the normalized position, the normalized position on the  
15 motion locus of the motion pattern corresponding to the input coordinates can be computed. Then, as in the above mentioned embodiment, the pattern position is obtained from the motion locus data of the motion locus defining means 103 and the  
20 normalized position of the pattern on the motion locus. Based on the obtained pattern position data, and using the pattern data of the pattern defining means 101, the pattern generating means 106 generates displayed pattern data, and the data is  
25 displayed on the display means 107.

As described above, the data in the normalized position defining means 404 can be easily described only by changing the data into the relationship between the input and the normalized position although the pattern moves in response to the input at a time other than a given time in the coordinates position of a switch, etc. As the third embodiment, a case in which each relationship in the motion defining means 102 is defined using a directional line. According to the present embodiment, a defining method of drawing a pattern using a pen is adopted to define a pattern having a directional line. The following commands 1 through 5 are used. In this example, a two-dimensional space is described, but a three-dimensional space can also be processed by specifying additional coordinates in the coordinate system.

1. currentpoint: Indicating the current position of the pen.
- 20 2. x y moveto: Indicating the pen-up (lifting a pen) at the coordinates (x, y)
3. x y lineto: Indicating the pen-down (lowering the pen) by linearly moving the pen from the current position of the pen at the coordinates (x, y)
- 25 y)



4.     $x_1$   $y_1$   $x_2$   $y_2$   $x_3$   $y_3$  curveto: Moving on the Bezier's curve drawn by pen-down through the four points, that is, the current position of the pen and three sets of coordinates defined as the  
 5 current coordinates  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$ , and  $(x_3, y_3)$ .

5.    closepath: Moving the pen by pen-down from the current position of the pen to the specified position moveto immediately before.

10        In the present system, the pattern defined by the above mentioned commands 1 through 5 (specifically curveto) is approximately analyzed into the linear (1 through n) group as shown in FIG. 5, and managed using the list structure. The header  
 15 portion 501 of the pattern stores the total length TL of the pattern and the pointer LP to the linear group. The primitive 502 of each line 1 through (n - 1) and the primitive 503 of the last line n store the start point coordinates  $(x_0, y_0)$  of the line,  
 20 the end point coordinates  $(x_1, y_1)$ , the length L0 from the start point to the line, the length L1 including the line, and the pointer NLP to the next line. The pointer LNP of the last line primitive 503 stores -1 indicating the last line.

25        When the device shown in FIG. 1 is used, the

motion locus defining means 103 can describe the motion locus data using the above mentioned command group. When the motion locus data is described in the above mentioned method, the normalized position  
 5 defining means 104 searches for the line of  $L0 \leq (p \cdot TL) \leq L1$  where  $p$  indicates the normalized position on the locus, and the coordinates (attribute value of pattern) on the motion locus corresponding to the normalized position are  
 10 obtained in the computation by the following equation.

$$\text{When } t = (p \cdot TL - L0) / (L1 - L0)$$

$$x = x0 + t \cdot (x1 - x0)$$

$$y = y0 + t \cdot (y1 - y0)$$

15 Furthermore, the normalized position defining means 104 describes the relationship using the pattern command. At this time, a pattern is defined in the space  $(t, p)$  formed by the time  $t$  and the relative position  $p$  replacing the pattern  
 20 coordinates  $(x, y)$ . The pattern attribute calculating means 105 first searches for a line having  $t0 \leq t \leq t1$ , and obtains the normalized position on the motion locus corresponding to the time in the computation by the following equation.

25 
$$p = p0 + (t - t0) \cdot (p1 - p0) / (t1 - t0)$$

The motion corresponding to the input value other than time can be described using the above mentioned pattern command, and the pattern attribute calculating means 405 can similarly perform the computation. As described above, each piece of data of the motion defining means 102 can be described using the above mentioned pattern command. Thus, a motion can be defined using a pattern, thereby easily defining the motion.

FIG. 6 shows an embodiment of representing a combination of a plurality of motions for a complicated motion. In this embodiment, a motion of moving with rotation is defined. The motion is formed by movement and rotation, and the motion is defined using the motion defining means 102a and 102b. The motion defining means 102a shown in FIG. 6 defines the relationship between the time and the position of a pattern, and is a moving motion. The motion defining means 102b defines the relationship between the time and the rotation angle of a pattern, and describes a rotating motion. When the motion starts, each pattern attribute calculating means 105 of the motion defining means 102a and 102b describing the motion relating to the pattern computes the attribute values of the position

corresponding to the time and the rotation angle similarly as in the embodiment shown in FIG. 1. The pattern generating means 106 refers to all attribute values computed by the motion defining means 102a and 102b, and generates displayed pattern data based on the pattern data of the pattern defining means 101. In the above mentioned operation, the display means 107 displays the pattern having the motion obtained as a combination of movement and rotation.

As described above, according to the present embodiment, a further complicated motion can be easily described by combining the motions of a plurality of motion defining means.